

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

<b>I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ</b>
<p>1. Датум и орган који је именовано Комисију 07.06.2022. Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду</p> <p>2. Састав Комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• др Сања Рапајић, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: Нумеричка математика, изабрана у звање 01.06.2020. године – председник</li><li>• др Ненад Теофанов, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: Анализа и вероватноћа, изабран у звање 01.10.2010. године - члан</li><li>• др Милица Жигић, ванредни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: Анализа и вероватноћа, изабрана у звање 15.05.2020. године - ментор</li></ul>
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Бојана (Синиша) Шкрбић</p> <p>2. Датум рођења, општина, република: 28.01.1996. године, Нови Сад, Савезна Република Југославија</p> <p>3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење: 2019, Интегрисане академске студије – Мастер професор математике</p>
<b>III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА</b>
„Варијациони проблем са променљивим граничним условима и примена“
<b>IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА</b>
<p>Мастер рад „Варијациони проблем са променљивим граничним условима и примена“ је написан на 62 стране и подељен у 4 главе: 1. Увод, 2. Основне особине варијационог рачуна, 3. Варијациони рачун са променљивим крајњим тачкама и 4. Примена варијационог рачуна, које су издељене на мања поглавља и потпоглавља (укупно 7 поглавља и 9 потпоглавља). У садржај мастер рада уврштено је и 13 слика. Такође, мастер рад садржи Предговор, Закључак и Литературу. Попис цитиране литературе броји 6 библиографских јединица.</p> <p>У овом мастер раду су представљени настанак, основне особине, као и примене варијационог рачуна са променљивим граничним условима. Прво је представљена теорија варијационог рачуна у ширем смислу, увођењем Ојлер – Лагранжове диференцијалне једначине. Затим су детаљно изложени и решени варијациони проблеми са променљивим крајњим тачкама. Примене варијационог рачуна су</p>

изузетно широке, а за овај рад је изабран пример његове примене при оптималној конструкцији композитних тобогана за луна паркове.

## **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА**

### **Увод (2 поглавља и 3 потпоглавља)**

У уводном поглављу говори се о раним почецима варијационог рачуна, затим о доприносу варијационом рачуну Хилберта, Адамара и Левија, као и о доприносу Јакобија и Вајерштраса. У наставку су дате и основне теореме и дефиниције које су неопходне за праћење и разумевање даљег тока рада.

### **Основне особине варијационог рачуна (2 поглавља и 3 потпоглавља)**

Друга глава подељена је у два поглавља. Први део посвећен је потребном услову за екстрем функционеле, док је други, већи део овог поглавља посвећен Ојлер – Лагранжовој диференцијалној једначини. У првом делу изведен је доказ који даје потребан услов како би функционела имала екстрем у нормираном простору. Такође, говори се и настанку Ојлер – Лагранжове једначине, као и о њеном извођењу, те о слабом и јаком екстрему. При решавању Ојлерове једначине тражи се решење које је дефинисано у неком фиксном интервалу и које задовољава дате граничне услове. С тога је наведена и Бернштајнова теорема, која гарантује егзистенцију и јединственост посматраног варијационог проблема.

### **Варијациони рачун са променљивим крајњим тачкама (2 поглавља и 3 потпоглавља)**

Трећа глава има два дела. Први део даје врсте граничних услова општег карактера и кратко објашњава сваки од њих. Други део, који представља и најважнији део рада, јесте презентација и решавање варијационог проблема са променљивим граничним условима. Пример оваквог проблема би био одређивање најкраћег времена за које може да се стигне од почетне тачке на једној обали реке, до друге обале реке, на којој није фиксирана тачка, већ је једини захтев да се стигне до друге обале.

### **Примена варијационог рачуна (1 поглавље)**

Тема последње, четврте главе, јесте примена варијационог проблема са променљивим крајњим тачкама. Конкретно, посматрана је конструкција занимљивих тобогана у луна парковима. Дизајнери тобогана знају да циклоида најбрже спушта од једне тачке до оближње ниже тачке, међутим такав тобоган не би био ни безбедан ни занимљив, јер би се спуштао само вертикално наниже. Из тог разлога, дизајнери су одлучили да размотре композитни тобоган чија би се путања састојала од дела кружног лука са хоризонталним почетним нагибом ради безбедности, након чега следи део непознате путање која је прикладно одабран да чини тобоган и занимљивим. Одабиром ове путање бави се последње поглавље.

## **VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА**

Мастер рад „Варијациони проблем са променљивим граничним условима и примена” садржи све битне елементе једног мастер рада: предговор, садржај, текст подељен у 4 главе и закључак, списак коришћене литературе са 6 библиографских јединица. У раду је консултована актуелна и релевантна литература.

Материја је изложена јасно и концизно, са неопходним теоријским математичким основама. Рад представља преглед познатих резултата у оквиру области: нелинеарна оптимизација, конкретно варијациони проблеми са променљивим граничним условима. Пре свега представљене су врсте варијационих проблема у зависности од типа граничних услова, а затим је детаљно презентовано и њихово решење. На крају је дат и пример примене посматраног варијационог проблема у виду конструкције тобогана тражених карактеристика. Сви основни појмови математичке анализе и нелинеарног програмирања, који су коришћени у раду, су наведени у уводном делу, што значајно олакшава читање самог рада.

## **VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА**

Садржај и структура мастер рада су у потпуности урађени у складу са одобреном темом и задацима који су били постављени у њој. Сви коришћени појмови су детаљно анализирани и приказани.

Рад је прегледно и добро написан и садржи све неопходне елементе; дефиниције су јасне, теоријски резултати су прецизно формулисани, докази су темељно и математички коректно изведени, а теорија је илустрована добро изабраним примерима.

Кандидат је показао прецизност, систематичност, методичност и заинтересованост у раду, те разна теоријска знања из дате области и њен историјски развој успешно уклопио у целину.

## **VIII ПРЕДЛОГ**

На основу укупне оцене, Комисија предлаже да се мастер рад „Варијациони проблем са променљивим граничним условима и примена“ прихвати, а кандидаткињи Бојани Шкрбић одобри одбрана.

Нови Сад, 27. јун 2022. година

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Сања Рапајић  
редовни професор ПМФ, председник

др Ненад Теофанов  
редовни професор ПМФ, члан

др Милица Жигић  
ванредни професор ПМФ, ментор